

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-257309

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>  
 H 0 4 N 1/40  
 B 4 2 D 15/10  
 5 0 1  
 H 0 4 N 1/41

F I  
 H 0 4 N 1/40 Z  
 B 4 2 D 15/10 5 0 1 K  
 5 0 1 J  
 H 0 4 N 1/41 Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-51557

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月6日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 江森 晋

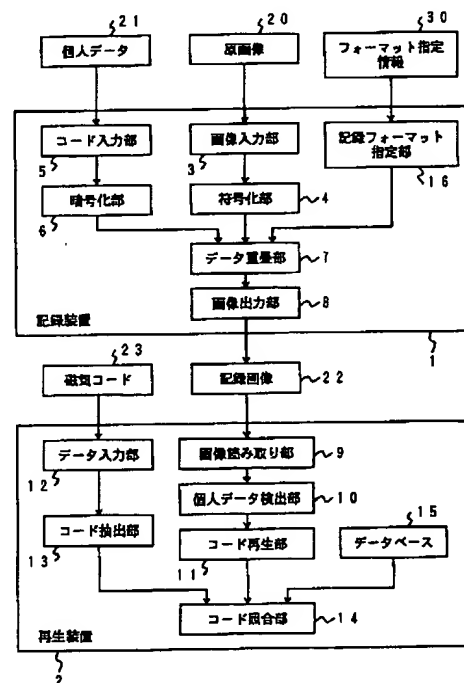
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 IDカード作成方法及び作成装置

(57) 【要約】

【課題】 IDカードに中間調ドットで記録される画像に異種情報を隠蔽して重畳記録する方法、並びにIDカードに記録された画像から画像に重畳された情報を再生する方法を提供する。

【解決手段】 中間調画像への異種情報重畳手段を備えた画像処理装置を有するIDカード発行管理装置において、身分証明書等に用いられるプラスチックカードに記録される顔写真などの人物像の画像データを微細な画素に分解し、その画素のそれぞれを位置データと濃度データで符号化する手段4と、画像データと同一人物の個人情報を暗号化する手段6とを有し、更に画像データに個人情報を画像データの位置をシフトし、そのシフトに対応して論理値を割当てて異種情報を重畳する手段7を設けることで前記コードを画像に隠して記録する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】中間調画像への異種情報重畳手段を備えた画像処理装置によりIDカードを作成するIDカード作成方法に於いて、身分証明書等に用いられるカードに記録される顔写真等の人物像の画像データを符号化する画像データ符号化手段と、異種情報を暗号化する異種情報暗号化手段とを有し、更に画像データに前記異種情報を重畳する異種情報重畳手段を設け、前記異種情報を画像に隠して記録することにより顔写真への異種情報を重畳することを特徴とするIDカード作成方法。

【請求項2】前記画像データ符号化手段は、入力画像を微細な画素に分解し、その画素のそれぞれが位置データと濃度データで記述されることを特徴とする請求項1記載のIDカード作成方法。

【請求項3】前記異種情報暗号化手段は、コード化および、データ圧縮等の処理を行うものであり、そのコード形式およびデータ圧縮方式等の暗号化形式を選択することにより、画像単位でデータ列を変更できることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のIDカード作成方法。

【請求項4】前記異種情報重畳手段は、画像データ符号化手段にて位置と濃度データで記述された画素の位置データを、予め規定された割当規則に従って所定量シフトすることで論理値を割り当て、原画像に異種情報を隠して記録することにより顔写真への異種情報を重畳することを特徴とする請求項1乃至請求項3記載のIDカード作成方法。

【請求項5】前記論理値の割り当ては、データ重畳のための画素の位置シフト方向を任意に選択することにより画像単位で重畳形式を変更して行うことを特徴とする請求項4記載のIDカード作成方法。

【請求項6】請求項1乃至請求項5記載のIDカード作成方法において、任意に選択された暗号化形式、画素の位置シフト方向などの記録パラメータのデータが、異種情報に先だって画像に重畳記録されることを特徴とするIDカード作成方法。

【請求項7】請求項1乃至請求項6記載のIDカード作成方法において、IDカードの異種情報を重畳された記録画像からの重畳情報の検出は、記録された画素の中心座標値の算出結果と基準座標面の比較によって行われ、予め規定され且つ異種情報と同様に画像に重畳記録された符号化規則に従って画素の位置シフト方向を判定することで復号が行われることを特徴とするIDカード作成方法。

【請求項8】請求項1乃至請求項7記載のIDカード作成方法において、IDカードの顔写真の画像に重畳記録される異種情報は、写真と同一人物の個人情報であることを特徴とするIDカード作成方法。

【請求項9】中間調画像への異種情報重畳手段を備えた画像処理装置を有するIDカード作成装置に於いて、身

分証明書等に用いられるカードに記録される顔写真等の人物像の画像データを符号化する画像データ符号化手段と、異種情報を暗号化する異種情報暗号化手段とを有し、更に画像データに前記異種情報を重畳する異種情報重畳手段を設け、該異種情報を画像に隠して記録することにより顔写真に異種情報を重畳するようにしたことを特徴とするIDカード作成装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、各種免許証、パスポートなどの個人の身分を証明するために発行されるカード（以下、「IDカード」と呼ぶ）の記載事項に関し、個人識別のために顔写真等を掲載するものの情報記録とその情報読み取り、及び情報作成出力を行うIDカード作成装置に関するものである。特に、IDカードに記録される顔写真画像が、網点階調の如く中間調記録された画像を用いた方式に於ける画像データへの異種情報の合成に関する。

**【0002】**

【従来の技術】近年、社員証、学生証などの身分証明書、各種会員証、クレジットカードなどに見られるように、個人を対象として発行されるIDカードが一般化している。それらのIDカードには、そのカードの所有者が誰であるかを示すために、一般的には、氏名、性別、生年月日に加え、社員番号、学生番号、又は会員番号等が印刷されている。更に、記録の耐久性の向上のためのエンボスされたデータや機械読み取りの必要による磁気記録層を持つカードなどが多く利用されている。

【0003】カードに記録される情報は、その他、バーコードによる機械読み取り情報、所有者がカードに設けられたサインバーに直接手書きする署名、指紋の概形そして、ホログラフィックパターン等がある。そして、カードの普及に伴い、カードの所有者と使用者とが同一であるかの判別のための個人識別機能を向上するために、カードに印刷、又は貼り込むことで、白黒、又はカラーの顔写真を付与するものが増加し、個別発行用の各種カードプリンタも各種市販されている。

【0004】しかしながら、この顔写真の画像は、写真やビデオカメラによって撮影された原画像をプリンタに応じた描画データに変換すること以外の処理は行われていなかった。つまり、従来のIDカードに記録された顔写真の画像は、顔の画像情報以外には何も持っていない。従って、顔写真の画像が他の人の顔写真と入れ替わっていたり、故意に顔画像を入れ換えたとしてもその真偽の判定は困難であり、このことは、必然的に偽造を許容することでもあった。

【0005】そこで、上記の問題を解決するため、記録画像の中に元の画像には含まれない情報を埋め込むことが発案されている。

【0006】画像に文字データ等の異種情報を埋め込む

従来技術としては、例えば、特開昭63-214067による「画像へのデータ合成方法」が知られている。

【0007】この方法によれば、ディザ法を用いた画像への原画像とは異なる情報の秘匿方法であり、白黒画像の濃度階調を、原画像の濃度情報の濃度パターンを量子化して疑似階調表現するにあたり、 $n \times n$ のディザマトリクスに於ける各要素の配置を、混入しようとするデータに基づいて決定することで情報を画像に合成するものである。

【0008】図5は、 $2 \times 2$ の場合を例とした場合のマトリクス選択方法を示す図である。以下、この図を用いて詳細に説明すれば、図に於いて、横軸は予め使用する可能性のある文字、記号、符号等の文字データを表す数字を、縦軸は量子化レベルとして濃度階調のレベル数を割り当てており、各階調を表し得るマトリクスを配列したものである。

【0009】混入しようとする文字情報は、ASCIIコードのような2進数のビット列とする。また、原画像は、ディザマトリクスの表示し得る疑似階調数に量子化しておく。量子化レベルは、例えば、マトリクス中に配置する論理値“1”の数を示すものとする。この時、量子化レベルに対応して、横軸で示す数だけ同一濃度を示すパターンが存在する。横軸の並び順序は、文字データに対応して適宜配列する。

【0010】ここで、原画像から取り出した画素の濃度が3の場合、その量子化レベルを3とすれば $2 \times 2$ マトリクスに“1”を3個配列する仕方は、図5の4行目に示すように4通り存在し、このうちの何れを選んでも同一階調を表すが、ここで混入しようとする文字データに該当する数字が2であれば、横軸上の2の位置する列のマトリクス、即ち4行3列のマトリクスを当該画素のディザマトリクスとして出力する。この操作を原画像のすべての画素に適用してディザ画像を得るが、これは原画像の濃度情報を文字情報で変調したものと等価である。

【0011】上記のようにデータが混入された画像を復号する場合は、図5と同様のマトリクスを参照してディザマトリクス中の“1”の数とその配列から所定の文字

データを表す数字2を導出し、前記と同様のコード化に従って所望の文字データを得る。その他、類似の提案として、特開平1-292965、特開平2-266390などがある。

【0012】しかしながら、この方式では、例えば、原画像の1画素に対する階調の数ビットが $4 \times 4$ の2値パターン、即ち、16ビットに変換されるので、全体の情報量が原画像に比べて約2倍に増大するという問題がある。また、原画像に対して、異種の情報を混入せずに自然にディザ画像を作った場合と、情報を混入させてディザ画像を作った場合とでは、視覚特性を利用して白黒のビットパターンを配置させるディザ法の性質から、画質の劣化が視覚的に認識されるという問題があるとして、情報量の増大および画質劣化なしに画像に情報を混入させる提案が、特開平4-248690公報に示されている。

【0013】この提案によれば、デジタル化された顔画像データをブロック符号化する際に、ブロック内での画素の代表値の冗長性を利用して、その中に定められているIDカード所有者に一意に対応する情報を埋め込むので、全体の情報量を圧縮しながら、かつ、画質の劣化なしに上述のIDカード所有者に一意に対応する情報である識別コードを隠蔽する事ができるとするものである。以下、この従来例を詳細に説明する。

【0014】情報の埋め込み手順としては、まず、デジタル化された画像を任意のブロックに分割する。この際、前の例と同様に、画像データの冗長性により、1つの情報を表すのに複数のパターンが存在する。このブロック中のデータを多少変更しても、その違いが人間の視覚では殆ど判断できないようなパターンが存在するとしている。そして、この性質の利用により、上記のブロックに対応する各々のパターンに前記の識別コードを埋め込むものである。埋め込みに際して、まず、画像を $4 \times 4$ のブロックに分割する。

【0015】次に、以下の手続きによってブロックの代表値を求める。最初に、

$$E(j) = \sum \rho(x) / 16 \quad \dots\dots (1)$$

$E(j)$  : 平均値

$\rho(x)$  : 各画素の値

$j$  : ブロック番号

により、ブロック内の平均値を求める。次に、ブロック内の画素の集合を $\Delta$ とすると、集合 $\Delta$ を

$$E_1(j) = \sum \rho(x) / (\#\Delta_1) \quad \dots\dots (2)$$

$x < E(j)$

$$E_2(j) = \sum \rho(x) / (\#\Delta_2) \quad \dots\dots (3)$$

$x > E(j)$

の両式により、二つの集合の画素の平均を求める。ここでは、二つの集合の画素の平均値が次のような8ビットで表されている。

$E(j) < \rho(x)$

または、

$E(j) > \rho(x)$

で、2つの集合 $\Delta_1$ 、 $\Delta_2$ に分割する。次に、

【0016】

$E_1(j) \dots\dots 10011010$

$E_2(j) \dots\dots 01010111$

【0017】埋め込む情報がある場合、例えば4ビット

の情報を読み込み、この4ビットの情報を、上記の2つの集合の画素の平均値 $E_1(j)$ および $E_2(j)$ の下位2ビットに2ビットずつ分割して埋め込む。つまり、ビットの置き換えを下位2ビットに対して行うのである。これをブロックの代表値として出力する。

【0018】埋め込まれた情報の復元は、以下のように行う。まず、上記手順で出力され記録された画像を読み込みデジタル化する。次に、このデジタル化された画像から識別コードを読み取り、文字情報に逆変換するものである。

【0019】この方法により、情報量の増大と画質の大きな劣化なしに画像中にコードを埋め込むことができるとしている。

【0020】その他、関連の提案として、特開平1-286674、特開平3-238969、特開平4-248771、また、ランレングス符号化を用いた例として、特開平2-72768、特開平4-310057などがある。

【0021】これら列挙した提案は、2値のドットマトリクスのディザ法などを用いた疑似階調画像に対しては、有効な手段である。しかしながら、近年のIDカードの顔写真は、感熱プリンタ等による濃度階調や面積階調を用いた方式で記録されることが一般的である。

【0022】この方式では、画素として解像度で規定された座標点上に濃度または面積率の異なるドットを配列するものであって、図5に示したような複数の画素で面積階調するディザ法のような同じ階調を示す複数のパターンは与えられず、階調は画素毎に濃度または面積率で一意的に決められてしまう。仮に、濃度や面積率を埋め込み情報で変調して出力したとしても、デジタル画像データとして電氣的に読み込まれる場合には復調は可能であるが、最終的にIDカード等に記録された画像から埋め込み情報を読み取ることは不可能である。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような問題点に着目してなされたものであって、IDカードに中間調ドットで記録される画像に異種情報を隠蔽して重畳記録する方法、並びに、IDカードに記録された画像から画像に重畳された情報を再生する方法を提供することを課題とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するための発明であり、本発明の第1の発明は、中間調画像への異種情報重畳手段を備えた画像処理装置によりIDカードを作成するIDカード作成方法に於いて、身分証明書等に用いられるカードに記録される顔写真等の人物像の画像データを符号化する画像データ符号化手段と、異種情報を暗号化する異種情報暗号化手段とを有し、更に画像データに前記異種情報を重畳する異種情報重畳手段を設け、前記異種情報を画像に隠して記録する

ことにより顔写真への異種情報を重畳することを特徴とするIDカード作成方法である。

【0025】また本発明は、上記第1の発明のIDカード作成方法において、前記画像データ符号化手段は、入力画像を微細な画素に分解し、その画素のそれぞれが位置データと濃度データで記述されることを特徴とするIDカード作成方法である。

【0026】また本発明は、上記第1の発明のIDカード作成方法において、前記異種情報暗号化手段は、コード化および、データ圧縮等の処理を行うものであり、そのコード形式およびデータ圧縮方式等の暗号化形式を選択することにより、画像単位でデータ列を変更できることを特徴とするIDカード作成方法である。

【0027】また本発明は、上記第1の発明のIDカード作成方法において、前記異種情報重畳手段は、画像データ符号化手段にて位置と濃度データで記述された画素の位置データを、予め規定された割当規則に従って所定量シフトすることで論理値を割り当て、原画像に異種情報を隠して記録することにより顔写真への異種情報を重畳することを特徴とするIDカード作成方法である。

【0028】また本発明は、上記第1の発明のIDカード作成方法において、前記論理値の割り当ては、データ重畳のための画素の位置シフト方向を任意に選択することにより画像単位で重畳形式を変更して行うことを特徴とするIDカード作成方法である。

【0029】次に本発明の第2の発明は、上記第1の発明のIDカード作成方法において、任意に選択された暗号化形式、画素の位置シフト方向などの記録パラメータのデータが、異種情報に先だって画像に重畳記録されることを特徴とするIDカード作成方法である。

【0030】次に本発明の第3の発明は、上記第1の発明又は上記第2の発明のIDカード作成方法において、IDカードの異種情報を重畳された記録画像からの重畳情報の検出は、記録された画素の中心座標値の算出結果と基準座標面の比較によって行われ、予め規定され且つ異種情報と同様に画像に重畳記録された符号化規則に従って、画素の位置シフト方向を判定することで復号が行われることを特徴とするIDカード作成方法である。

【0031】次に本発明の第4の発明は、上記第1の発明乃至第3の発明のIDカード作成方法において、IDカードの顔写真の画像に重畳記録される異種情報は、写真と同一人物の個人情報であることを特徴とするIDカード作成方法である。

【0032】次に本発明の第5の発明は、中間調画像への異種情報重畳手段を備えた画像処理装置を有するIDカード作成装置に於いて、身分証明書等に用いられるカードに記録される顔写真等の人物像の画像データを符号化する画像データ符号化手段と、異種情報を暗号化する異種情報暗号化手段とを有し、更に画像データに前記異種情報を重畳する異種情報重畳手段を設け、該異種情報

を画像に隠して記録することにより顔写真に異種情報を重畳するようにしたことを特徴とするIDカード作成装置である。

【0033】上記第1の発明のIDカード作成方法によれば、前記異種情報を画像に隠して記録できるものであり、更に上記第1の発明のIDカード作成方法によれば、前記の画像データ符号化手段は、入力画像を微細な画素に分解し、その画素のそれぞれが位置と濃度データで記述され、異種情報暗号化手段は、コード化および、データ圧縮などの処理を行うものであり、コード形式およびデータ圧縮方式等の暗号化形式を選択することにより、画像単位でデータ列を変更できる。

【0034】また上記第1の発明のIDカード作成方法によれば、画像データに異種情報を重畳する異種情報重畳手段は、前記の画像データ符号化手段にて位置データと濃度データで記述された画素の位置データを、予め規定された割当規則に従って所定量シフトすることにより論理値を割り当て、原画像に異種情報を隠して記録できる。

【0035】次に、上記第2の発明のIDカード作成方法によれば、論理値割当規則は、データ重畳のための画素の位置シフト方向を任意に選択することにより、画像単位で重畳形式を変更でき、任意に選択された暗号化形式、画素の位置シフト方向などの記録パラメータのデータが、個人情報に先だって画像に重畳されて記録できる。

【0036】次に、上記第3の発明のIDカード作成方法によれば、読み取りに際しては、IDカードの異種情報を重畳された記録画像からの重畳情報の検出が、記録された画素の中心座標値の算出結果と基準座標面の比較により行われ、予め規定され且つ異種情報と同様に画像に重畳記録された符号化規則に従って画素の位置シフト方向を判定することで復号できる。

【0037】次に、上記第4の発明のIDカード作成方法によれば、上記第1の発明乃至第3の発明のIDカード作成方法において、IDカードの顔写真の画像に重畳記録される異種情報は、写真と同一人物の個人情報など固有情報であるので、重畳記録された前記固有情報によって偽造防止機能やセキュリティ性能を向上できる。

【0038】次に、上記第5の発明のIDカード作成装置によれば、顔写真等の人物像の画像データを符号化する画像データ符号化手段と、異種情報を暗号化する異種情報暗号化手段とを有し、更に画像データに前記異種情報を重畳する異種情報重畳手段を設けたので、該異種情報を画像に隠して記録することにより顔写真に異種情報を重畳することができる。

【0039】

【発明の実施の形態】本発明は、基本的には、画素としての中間調ドットの着地誤差に着目したものである。例えば、レーザプリンタ等のように光走査によって画像記

録する装置に於いては、走査系としてポリゴンスキャナやガルバノスキャナ また共振型スキャナ等の光学走査装置が用いられる。

【0040】しかしながら、これらの走査装置の駆動には、主として電動機が用いられており、如何に精密に制御しても回転むら等の位置決め誤差を有している。また、走査線に沿って走査する主走査装置に加え、走査線と垂直方向に記録媒体を搬送する副走査装置を有するプリンタでは、搬送誤差によっても画素の位置決め誤差を発生させる。

【0041】つまり、いかなる記録画像も、出力機の変動や精度によって原画像に対して画素の着地誤差というノイズを含むことになる。

【0042】これは、画質の劣化を示すものであるが、人間の知覚外の変動ノイズであれば問題は発生しない。

【0043】そこで、人間の視覚に影響を与えない程度の画素の位置変化量を機械的及び電気的に制御して、画素毎に重畳すべき情報の2値乃至多値論理値に対応した位置シフト方向としての、直接肉眼では知覚し難い異種情報を付加することで、意図的に原画像に含まれていない全く別個の情報を画像に重畳させるものである。

【0044】本発明の第1の発明乃至第4の発明のIDカード作成方法、及び当該方法に於ける画像への異種情報の重畳の手順を以下に説明する。なお、本発明の第5の発明のIDカード作成装置は、この方法の説明の中で逐次説明していく。

【0045】最初に、原画像からデジタル画像データへの変換が行われる。それは、1つの画素が画像の中の何処に位置するかという画素位置データ(x, y)と濃度レベルを表す与えられた階調数を示すデータのビット列生成により実行される。

【0046】ここで、前者の画素位置データ(x, y)は、該当する画素のx y直交座標面上の画素の中心を表す座標値である。一方、後者の階調ビット列は、本発明の異種情報重畳には関与しない量であり、256階調の場合には8ビットが割り当てられる。

【0047】ここでは、異種情報として文字コード等で記述された文書データとする。この文書データは、バイナリーコード、ASCIIコードやJISコード、又は特殊な暗号表等の暗号化規則によってデジタル化され、更に、必要に応じてデータ圧縮等の処理を行って暗号化されビット列を形成する。

【0048】その後、この文書データの各ビットは、それぞれ画像の画素位置データ(x, y)に付加される。画素位置データ(x, y)に文書データのビットの論理値"0"または、"1"が付加される時、文書データの論理値と画素位置データ(x, y)のシフトが、図2に示すような画素シフト状態の中から一定の規則で対応付けられる。

【0049】図2は本発明に係る画像データへの異種情

報の重畳方法を説明する図である。図2に於いて、画素はトーンが付いた円形で示した。ここで、シフト規則の一例を掲げると、図2(b)に示す重畳例では、

論理値"0" =  $x - a$  ..... (4)

論理値"1" =  $x + a$  ..... (5)

a: 規定されたシフト量

ただし、aの値は、隣接する画素間隔の1/2未満のようになり、画素位置データを1つの画素に割り当てられた寸法(ピクセル)内でシフトするように規定するものである。

【0050】図2(a)に示すように、シフト規則としては、x方向のみ以外に、y方向のみ、x方向とy方向双方の組み合わせも可能である。また、シフト方向と論理値対応を逆転させても良く、多数のシフト規則が存在する。

【0051】これらのシフト規則の中から一組のシフト状態を選定して、画像データを画素位置データのシフトによって変調する。この時、異種情報が重畳されていない画素は、図2(a)左端に示すように、原画像から生成された画素位置データ(x, y)の値を維持する。

【0052】図2(b)下段に、ASCIIコードでx方向のみに変調された画素列の一部を例示する。それぞれの画素が位置シフトされており、図2(b)上段のシフト規則による位置シフト方向と論理値の対応関係によって、ビット列が重畳されている。図では、画像データに重畳情報として文字"5"をASCIIコードでビット列を形成した例を示す。

【0053】図3は、本発明に係る画像への異種情報の重畳の形態を説明する図である。図3に示すように、選定されたシフト規則は、予め一律に規定されたシフト規則で個別情報による変調に先だて、他の記録パラメータと共にフォーマット指定情報30として画像データの先頭等予め規定された位置に組み込まれる。

【0054】次に、選定されたシフト規則に従って、フォーマット指定情報30の記録領域以外の領域に、個別情報記録領域内の画像の画素に対して個人情報31として重畳情報本体による位置シフトを行うことで重畳処理が達成される。このデータ重畳処理の結果、画像のデータ量の増加は発生しない。この異種情報で画素位置を変調された画像データは、サーマルプリンタなどの描画装置でIDカードに記録される。

【0055】画像記録に際しては、読み取り時の基準位置を示すために、図3に示すスケール記録33等、座標軸を示すデータが原画像部32の周囲に付加されて記録される。

【0056】IDカードに記録された画像の読み取りは、高解像度の撮像装置によって行われる。

【0057】読み取られた画像から、上述した座標軸を基準としてそれぞれの画素の中心座標値を、該当する全画素に対して算出する。

【0058】次に、画素の中心座標値の算出結果と基準座標面の比較によって画素の位置シフト方向を判定する。

【0059】その後、画像の先頭に予め一律に規定され画像に重畳記録されたフォーマット指定情報30が復号される。このフォーマット指定情報30に含まれる記録パラメータのシフト規則に従って、個別情報がバイナリ形式のデータ列に復号される。更に、このデータ列は、前述した記録パラメータの一つである暗号化規則に従って、文字などのデータ列に逆変換される。その結果、重畳された異種情報の画像データからの分離処理を達成する。

【0060】以上のようにして、IDカードに記録された中間調画像への異種情報の重畳とそのカードの画像から異種情報を分離することができる。

【0061】IDカードに特定すれば、カードの所有者の特定が第一の目的であるので、原画像として顔写真等の人物像が採用される。

【0062】また、その顔写真画像に隠蔽して重畳される異種情報としては、顔写真と同一人物に関する個人情報(固有情報)が望ましい。

【0063】加えて、IDカードとしての信頼性を確保するために、前述のようにして画像データに重畳記録されていた個人データは、その一部が画像と同一のIDカードの磁気ストライプに記録されたコードと照合され、正しいカードであることを確認する様に構成可能である。

【0064】更に、システムのデータベースに蓄積された情報と前記IDカードの個別情報を対照するように構成することで、セキュリティ性は一層向上する。

【0065】

【実施例】以下、本発明の具体的実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0066】<実施例1>図1は、本発明による顔画像への異種情報の重畳方法を適用したIDカード発行管理装置の一例を示すブロック図である。図1に示すIDカード発行管理装置は、データ記録装置1と再生装置2とを具備しており、原画像20(個人の顔写真画像)とその画像に対応した個人データ21(固有情報;異種情報)とが入力されたとき、記録装置1によって、原画像20に個人データ21を重畳して、この重畳結果を、図示しないIDカードに記録画像22として記録するデータを出力する。

【0067】再生装置9は、IDカードの記録画像22を読み込み、この記録画像22から画像データと重畳された個人データ21とを分離再生し、この分離再生された個人データを利用して個人認証や個人情報の確認または、IDカードの真偽判定を行う。

【0068】データ記録装置1は、原画像20の読み取りのための画像入力部3と、符号化部4と、個人データ

21の読み込みのためのコード入力部5と、暗号化部6と、記録フォーマット指定部16と、原画像20と個人データ21とを結合するデータ重畳部7と、画像出力部8とを具備している。

【0069】原画像20と個人データ21とが入力された際に、原画像20に個人データ21を隠して重畳させた中間調画像データファイルを作成し、IDカードに記録するための図示しない描画装置に出力する。

【0070】画像入力部3は、CCDカメラやラインセンサ等を備えており、実写や写真等の原画像20を読み取り、デジタル化した後、符号化部4に伝達する。ここで画像入力部3は、読み取った画像を保管するための記憶装置を備えても良い。

【0071】符号化部4は、原画像20を、各画素に位置データと、画素毎に階調情報を含む濃度データとを有する中間調画像データに変換する。その変換は、1つの画素が画像の中の何処に位置するかという画素位置データ(x, y)と濃度レベルを表す与えられた階調数を示すデータのビット列生成により実行される。

【0072】ここで前者の画素位置データ(x, y)は、該当する画素のxy直交座標面上の画素の中心を表す座標値である。一方、後者の階調ビット列は、本発明の異種情報重畳には関与しない量であり、256階調の場合には8ビットが割り当てられる。この変換を全画素に対して実行し、画像データファイルを作成する。

【0073】IDカードに於いては、一般的には、原画像20として顔写真などの人物像が用いられ、原画像20として取り込んだ本人確認情報である個人データ21は、原画像20と同一人物の個人特有の情報である。

【0074】本実施例1に於いては、個人データ21としては、例えば、姓名、性別、年齢などの文字データとしての通常の個人情報の他、コード化された署名や指紋などの生体情報が用いられる。更には、指紋画像、側面や背後から撮影された人物像などの画像データが利用され得る。

【0075】個人データ21の読み込みの前に、記録フォーマット指定部16に於いて、フォーマット指定情報30の設定が為される。

【0076】フォーマット指定情報30は、個人データのファイル形式を示す情報であり、このフォーマット指定情報30には、記録パラメータが含まれる。

【0077】このフォーマット指定情報30に含まれる記録パラメータとしては、シフト規則指定としてシフト方向指定、どのシフト状態を各論理に対応させるかという論理値割当指定、そして、カラー画像の場合にY(イエロー)、M(マゼンタ)、C(シアン)、若しくはB(ブルー)、G(グリーン)、R(レッド)のうち、どの色を変調するかを決定する色指定と、個人データ21の暗号化規則の指定、例えば、バイナリー形式、JISコード、ASCIIコード、その他、特殊暗号方式 そ

して、データ圧縮処理の有無などがある。また、個人データの記録開始座標および方向、そして、記録したデータのデータ形式の情報も含まれる。

【0078】個人データ21は、フロッピーディスク等によって供給されるデジタルデータとしてコード入力部5で読み込まれる。前述したように、入力された個人データ21は、暗号化部6でフォーマット指定情報30の記録パラメータで指定される暗号化規則によってデジタル化した後、暗号化して、暗号データファイルを作成する。

【0079】データ重畳部7は、上述した処理によって原画像から変換された画像データファイル内の各画素の位置データを暗号データファイルのビット列に対応させて、前に詳しく述べたシフト規則で変調する。

【0080】画素の位置データを変調するシフト規則の例を、図2(a)～(e)に示す。図2(a)は、画素枠Pf内の記録画素Pi(原画像)を示し、例えば、この記録画素Piは画素枠Pfの中心Oに存在している場合を示す。

【0081】図2(b)は、画素枠Pf内の原画像20の記録画素Pi、又は異種情報としての個人データ21による異種画像の記録画素Piが、1/4画素寸法刻みで画素枠Pfの中心より位置移動した場合、それぞれ記録画素Piが8通りのシフト状態を取る場合を示している。

【0082】シフト規則の取り得るシフト状態から、上記式(4)及び図2(c)に示す論理値"0"と、上記式(5)及び図2(d)に示す論理値"1"のそれぞれに対応する2つのシフトを選定する。

【0083】図2(b)において、前記原画像20と異種画像の2種類の各々記録画素Piが画素枠Pf内で8回のシフト位置の変化によって採り得る該2種類の記録画素Piの位置の組み合わせ変化は、論理反転を考慮すると、確率計算では、 ${}_8C_2 \times 2 = 56$ 通り存在することになる。ここで、画素寸法の $\pm 1/4$ (画素間1/2)以上を実用的なシフト量としても、32通りのシフトペアが存在する。このシフトペアの中から画像データを変調するシフト規則を選定する。

【0084】図2(b)に示したようなシフト変化をする2種類の記録画素Piのシフトペアから選定されたシフト規則は、例えば上記式(4)及び図2(c)、上記式(4)及び図2(d)に示すように、横方向の左シフトを論理"0"、右シフトを論理"1"と決めるなどして、予め一律に規定されたシフト規則で、暗号データによる変調に先だてて他の記録パラメータと共にフォーマット指定情報30として図3に示す如く画像データの先頭に組み込まれる。

【0085】また、このフォーマット指定情報30の重畳のためのシフト規則は、適用されるシステム毎に設定される。

【0086】その後、選定されたシフト規則に従って、フォーマット指定情報30の記録領域に続けて、個人情報31としての重畳情報本体による位置シフトを全ての画素に対して行うことで重畳処理が達成される。

【0087】ここで、画素幅P<sub>f</sub>の寸法を80 $\mu$ m角として、256 $\times$ 256画素の画像を描画するように設定すると、1画素に対して1ビットのデータを重畳可能であるので、約20mm角のIDカード表面に、最大で、約8キロバイトのデータを組み込むことができる。これは、ICカードの記憶容量に匹敵するものである。

【0088】画像出力部8は、データ重畳部7で原画像データに暗号データを重畳された出力画像データファイルを作成し図示しない描画装置に出力する。この出力画像データは、サーマルプリンタなどの描画装置でIDカードに記録される。本実施例では、ガルバノスキャナを走査光学系とした半導体レーザ描画装置を用いた。本実施例に於いて、半導体レーザ描画装置を用いた理由は、解像度が高いこと、エネルギー照射強度の変調が容易なこと、位置決めが高精度で任意に行えることという利点があるためである。

【0089】画像記録に際して、読み取り時の基準位置を示すために、図3に示すスケール記録33の如く座標軸を示すデータが原画像部32の周囲に付加されて記録される。この基準の記録は、スケール記録33以外にトンボに準じたものを記録しても良いし、マーク、例えば、菱形図形などの描画でも良い。

【0090】IDカードに記録された画像の読み取りは、高解像度の撮像装置を具備する画像読み取り部9によって行われる。個人データ検出部10で、画像読み取り部9にて読み取られた暗号データを重畳された記録画像22から、前述した記録画像22の周囲に記録された座標軸を基準としてそれぞれの画素の中心座標値を、すべての画素に対して算出する。

【0091】次に、画素の中心座標値の算出結果と基準座標面の比較によって画素の位置シフト方向を判定する。その後、コード再生部11で、画像の先頭に予め一律に規定され、画像に重畳記録されたフォーマット指定情報30の内容が復号される。

【0092】このフォーマット指定情報30に含まれる記録パラメータのシフト規則に従って、個別データ21がバイナリー形式のデータ列に復号される。更に、このデータ列は、前述した記録パラメータの一つである暗号化規則に従って文字等のデータ列に逆変換される。ここまでで、記録画像22から読み取った画像データからの重畳された個人データの分離処理を達成する。

【0093】以上のようにして、IDカードに記録された中間調画像の人物像に、人物像と同一人物の個人データの重畳とそのカードの画像からの異種情報の分離を実現できた。

【0094】加えて、IDカードとしての信頼性を確保

するために、前述のようにして画像データに重畳記録されていた個人データ21は、磁気情報と比較されるように構成する。

【0095】例えば、社員番号や暗証番号などが、顔画像と同一のIDカードの磁気ストライプに磁気コード23として記録されており、その磁気コード23を、磁気カードリーダ等で構成したデータ入力部12から入力し、コード抽出部13で抽出する。磁気コード23から抽出した個人コードと画像から読み取った個人データ21の一部とを照合され、正しいカードであることを確認する様に構成した。

【0096】更に、システムのデータベース15に蓄積された情報と、前記IDカードの個人データ21とを対照するよう構成することで、セキュリティ性は一層向上する。

【0097】図4は、本発明に係る顔画像への異種情報の重畳と分割の動作フローチャートであり、図4(a)は、記録装置1に於ける処理の動作フローチャートであり、図4(b)は、再生装置2に於ける処理の動作フローチャートである。

【0098】以下、図4(a)～(b)に基づいて、本実施例1に於ける画像データへの個人情報などの異種情報の重畳と、異種情報が重畳された記録画像からの異種情報の分離のルーチンを簡単に説明する。

【0099】図4(a)を用いて、画像データへの個人情報などの異種情報の重畳ルーチンから説明する。画像データとしては、顔画像を用い、異種情報としては、ここでも個人データを扱うものとする。

【0100】ステップ100；まず、原画像から画像データを取り込む。

ステップ101；次に、1つの画素が画像の中の何処に位置するかという画素位置データ(x, y)と濃度レベルを表す与えられた階調数を示すデータのビット列である濃度データ生成により、原画像20からデジタルデータへの変換を実行する。

ステップ102；ここで、個人データを顔画像に重畳させるか否かを決定する。個人データを顔画像に重畳させない場合には、NOとしてこのルーチンから抜ける。

ステップ103；個人データを顔画像に重畳させる場合には、YESとして個人データを重畳させるフォーマット指定を行う。そして、記録フォーマット指定を終えると、フォーマット指定情報ファイルを作成し、規定されたシフト規則で顔画像データの先頭に組み込む。

ステップ104；その後、個人データを読み込み暗号化(コード入力)する。

ステップ105；次に、指定された記録フォーマットに基づいて、この個人データのビット列の論理値で、画素の位置データを、既に詳細に記述した手順で、順次変調する。

ステップ106；この位置データシフトによる変調処理



を、すべての個人データビットに対して行った後、画像データへの個人データの重畳処理ルーチンを終了する。

【0101】図4(b)を用いて、IDカードに記録された画像から個人情報を分離するルーチンを説明する。ステップ110; まず、記録画像の読み込みを行う。

ステップ111; 読み込まれた画像から予め規定された座標基準を算出する。

ステップ112; 読み取られた異種情報を重畳された画像から、上述した座標軸を基準としてそれぞれの画素の中心座標値を、すべての画素に対して算出し、画素の中心座標値の算出結果と基準座標面の比較によって、画素の位置シフト方向を判定することで、顔画像に重畳された個人データを検出する。

ステップ113; その後、画像の先頭に、予め一律に規定され画像に重畳記録された記録フォーマットが再生される。この記録フォーマットのシフト規則に従って、個人データがバイナリー形式の2値データ列に復号される。

ステップ114; 更に、このデータ列は、前述した記録パラメータの一つである暗号化規則に従って、文字等のデータ列に逆変換される。ここまでで、重畳された異種情報の画像データからの分離処理を完了する。記録された個人情報は、その記録内容に応じて、個人認証を始め、医療や福祉など幅広い用途に適用可能である。

ステップ115; 最後に別途IDカードの磁気ストライプに記録されたコードが読み込まれる。

ステップ116; ステップ114で再生された個人データの一部とが照合され、カードの真偽を判定する。

ステップ117; 判定結果を出力して、判定を終了する。

#### 【0102】

【発明の効果】本発明のIDカード作成方法及び作成装置は、以上のように、中間調画像への異種情報重畳手段を備えた画像処理装置を有するIDカード発行管理装置において、顔写真などの人物像の画像データを入力して微細な画素に分解し、画像データを構成する画素のそれぞれが位置と濃度データで記述されるように符号化し、その画素の位置データを予め規定された割当規則に従って所定量シフトすることにより、デジタル化して重畳する異種情報の論理値を割り当てることで、これまで実

現されていなかった中間調画像に個人情報を画像に隠して記録する方法を提供することができる。

【0103】また、多様な割当規則を選択可能としたことで、不法にデータを読み取られ、解読される可能性を減少することができる。

【0104】加えて、IDカードとしての信頼性を確保するために、前述のようにして画像データに重畳記録されていたデータを、その一部、例えば、社員番号や暗証番号などが同一のIDカードの磁気ストライプに記録された磁気コードとして記録されたデータと照合し、IDカードの真偽を判定することで、個人認証能力を向上し、セキュリティ性は一層向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による顔画像への異種情報の重畳方法を適用した画像記録再生装置の一例を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る画像データへの異種情報の重畳方法を説明する図である。

【図3】本発明に係る画像への異種情報の重畳の形態を説明する図である。

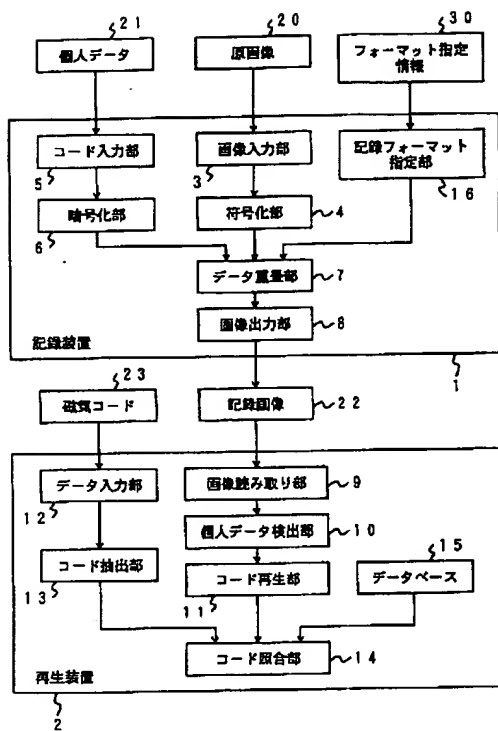
【図4】本発明に係る顔画像への異種情報の重畳と分割の動作フローチャートである。

【図5】従来技術の一例を示す説明図である。

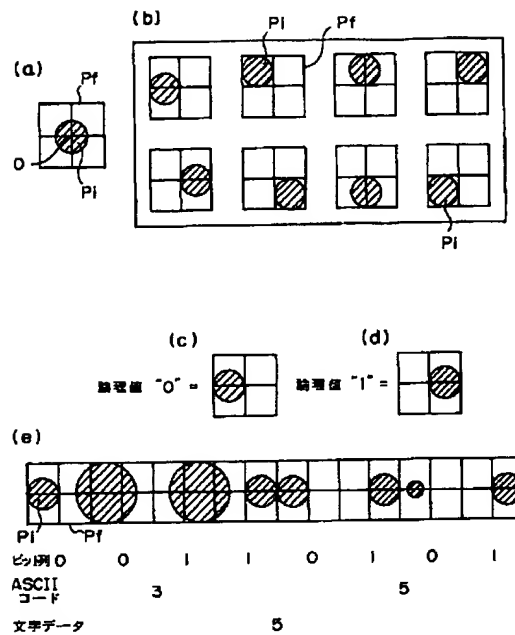
#### 【符合の説明】

Pf…画素枠 Pi…記録画素 O…画素枠の中心  
 1…記録装置 2…再生装置 3…画像入力部 4…符号化部  
 5…コード入力部 6…暗号化部 7…データ重畳部  
 8…画像出力部  
 9…画像読み取り部  
 10…個人データ部 11…コード再生部 12…データ入力部  
 13…コード抽出部 14…コード照合部 15…データベース  
 16…記録フォーマット指定部  
 20…原画像 21…個人データ 22…記録画像 23…磁気コード  
 30…フォーマット指定情報 31…個人情報 32…原画像部  
 33…スケール記録

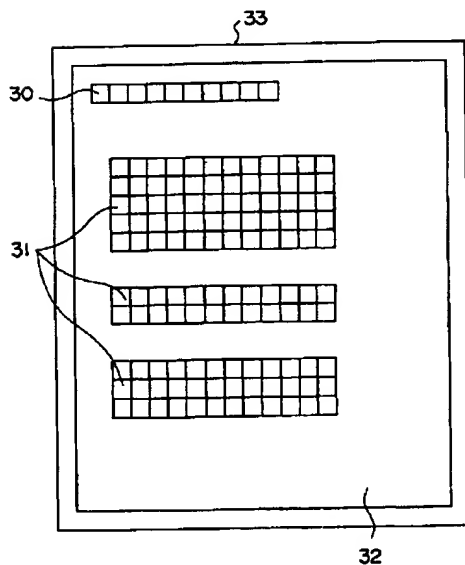
【図1】



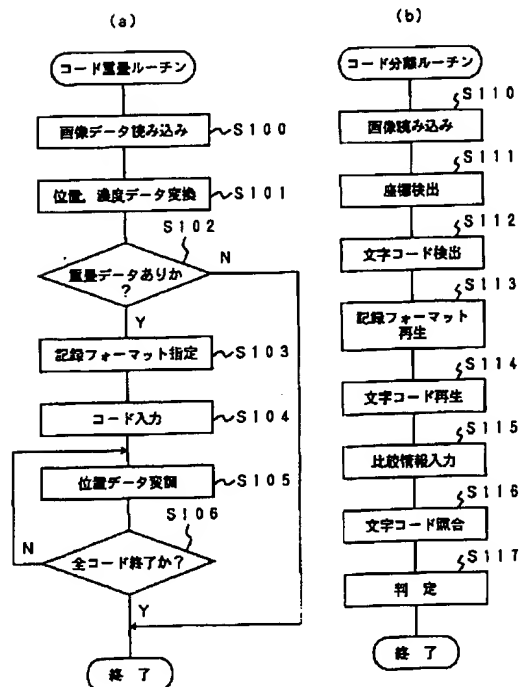
【図2】



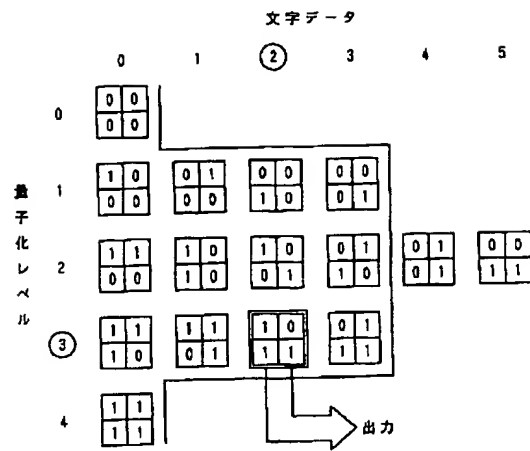
【図3】



【図4】



【図5】



(19) Japanese Patent Office (JP) (11) Laid-Open Patent  
Application No.

**(12) Laid Open Patent Gazette (A) 10-257309**

(43) Laid Open 25 September 1998

---

5

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	Code	FI
H04N 1/40		H04N 1/40 Z
B42D 15/10	501	B42D 15/10 501K
		501J
H04N 1/41		H04N 1/41 Z

Request for examination: not yet requested

10 Number of Claims 9 OL (Total 11 pages)

(21) Application No. 9-51557

15 (22) Filing Date 6 March 1997

(71) Applicant 000003193

Toppan Printing Co., Ltd.

1-5-1 Taito, Taito-ku, Tokyo-to

20 (72) Inventor Susumu Emori

Toppan Printing Co., Ltd., 1-5-1 Taito,  
Taito-ku, Tokyo-to

---

25 (54) **[Title of the invention]**

Method and device for producing ID cards

(57) **[Abstract]**

30 **[Problem]** To provide a method for superimposing  
and printing diverse kinds of hidden information on an  
image printed with halftone dots on an ID card, and to  
provide a method for playing back, from an image  
printed on the ID card, information superimposed on the  
image.

[Solution] An ID card issue management device having an image processing device provided with means for superimposing diverse information onto halftone images, wherein there is a means (4) for resolving  
5 portrait image data, such as a facial photograph printed on a plastic card to be used as an identification card or the like, into fine pixels and encoding the respective pixels with position data and density data, and a means (6) for encrypting personal  
10 information on the same person as the image data, and there is also a means (7) for superimposing diverse information, which superimposes the personal information on the image data, by shifting the positions in the image data and allocating logical  
15 values corresponding to the shifts, so that the aforementioned code is printed, hidden, in the image.

21 Personal data	20 Original image	30 Format designation information
5 Code input component	3 Image input component	16 Printing format designation format
6 Encrypting component	4 Coding component	
	7 Data superimposition component	
	8 Image output component	
1 Printing device		

23 Magnetic code	22 Printed image
------------------	------------------

12 Data input component	9 Image reading component	
	10 Individual data detecting component	
13 Code extracting component	11 Code playback component	15 Database
	14 Code comparison component	
2 Playback device		

**[Claims]**

**[Claim 1]** Method for producing ID cards, characterized in that, in a method for producing ID cards whereby ID cards are produced by an image processing device provided with means for superimposing  
5 diverse information on halftone images, there is an image data encoding means which encodes portrait image data such as a facial photograph printed on a card used as an identification card or the like and a diverse  
10 information encryption means which encrypts diverse information, and a diverse information superimposition means which superimposes the aforementioned diverse information on the image data is further installed, and the diverse information is superimposed on the facial  
15 photograph by printing the aforementioned diverse information, hidden, on the image.

**[Claim 2]** Method for producing ID cards according to Claim 1, characterized in that the aforementioned image data coding means resolves input images into  
20 detailed pixels and describes each of these pixels by position data and density data.

**[Claim 3]** Method for producing ID cards according to Claim 1 or 2, characterized in that the aforementioned diverse information encryption means  
25 carries out processes such as coding and data compression, and can alter the data array in image units by selecting the encryption formats such as code format and data compression method.

**[Claim 4]** Method for producing ID cards according to Claims 1 to 3, characterized in that the  
30 aforementioned diverse information superimposition means superimposes the diverse information on the facial photograph by allocating logical values by shifting the position data for pixels described by position and density data in the image data coding  
35 means, by given amounts in accordance with pre-specified allocation rules, and printing the diverse information, hidden, on the original image.

**[Claim 5]** Method for producing ID cards according

to Claim 4, characterized in that the aforementioned logical values are allocated by altering the superimposition format by image units, by arbitrary selection of the directions of pixel position shifts  
5 for data superimposition.

**[Claim 6]** Method for producing ID cards, characterized in that, in a method for producing ID cards according to Claims 1 to 5, printing parameter data such as the arbitrarily selected encryption format  
10 and direction of pixel position shifts are printed superimposed on the image in advance of the diverse information.

**[Claim 7]** Method for producing ID cards, characterized in that, in a method for producing ID cards according to Claims 1 to 6, superimposed  
15 information from an image printed on an ID card on which diverse information has been superimposed is detected by comparing the results of calculation of values for the coordinates of pixel centres with a reference coordinate plane, and decoding by assessing  
20 the direction of the pixel position shifts in accordance with pre-specified coding rules, which are also printed superimposed on the image like the diverse information.

**[Claim 8]** Method for producing ID cards, characterized in that, in a method for producing ID cards according to Claims 1 to 7, the diverse  
25 information printed superimposed on the image of the facial photograph of an ID card is personal information about the person who is in the photograph.  
30

**[Claim 9]** Device for producing ID cards, characterized in that, in a device for producing ID cards which has the image processing device provided with means for superimposing diverse information on  
35 halftone images, there is an image data encoding means which encodes portrait image data such as a facial photograph printed on a card used as an identification card or the like and a diverse information encryption means which encrypts diverse information, and a diverse

information superimposition means which superimposes the aforementioned diverse information on the image data is further installed, and the diverse information is superimposed on the facial photograph by printing  
5 the aforementioned diverse information, hidden, on the image.

**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

**[Field of the Invention]** The present invention  
10 relates to items mentioned on cards issued in order to certify the status of an individual, such as licences and passports (referred to hereafter as an "ID card"), and it relates to devices for producing ID cards which print information to ID cards which carry a facial  
15 photograph or the like for identification and read the information thereon and output the information produced. More specifically it relates to merging diverse information with image data when the image of the facial photograph printed in the ID card is printed  
20 using a halftone printed image resembling a network of graded dots.

[0002]

**[Prior Art]** In recent years ID cards issued to individuals have become common, and can be seen as  
25 identification cards for employee identification or student identification or the like, membership cards and credit cards, etc. In addition to name, sex and date of birth, a personnel number, student number or the member number is also generally printed on these ID  
30 cards in order to show who the rightful owner of the card is. Many of the cards used further have embossed data in order to improve durability, or a magnetic-printing layer, necessary for machine reading.

[0003] Other information printed on cards includes  
35 mechanically readable information in the form of barcodes, a signature hand written by the owner on a sign bar affixed to the card, fingerprint, and holographic patterns. As cards have become more popular, monochrome or coloured photographs printed on



or glued to the card have also been added in order to make individual identification easier and assess whether the card used is the same as the card owner; and various types of card printers for individual issue  
5 are also commercially available.

[0004] However, the only processing applied to facial photograph images is transformation of an original image captured by a camera or video camera to plotted image data by means of a printer. As a result,  
10 the facial photograph images printed on prior ID cards do not bear any information other than the facial image information. Therefore, it is difficult to judge authenticity or whether the facial photograph image has been swapped for the photograph of another person or  
15 the facial image has been deliberately exchanged, and this naturally leaves room for forgery.

[0005] Accordingly, embedding in the printed image information which was not included in the original image has been proposed in order to solve the problem  
20 above.

[0006] The "Method for merging information with an image" according to JP 63-214067 A is known as an example of a prior technique for embedding diverse information, such as alphanumeric data, in an image.

25 [0007] This method is a method of concealing information which is different from the original image in an image created by using the dither method, wherein information is merged with the image by deciding the arrangement of each element in an  $n \times n$  dither matrix  
30 based on the data to be incorporated when expressing the density gradation of a monochrome image as a digital gradation by quantizing the density pattern of the density information of the original image.

[0008] Figure 5 is a drawing illustrating the  
35 matrix selection method in the case of a  $2 \times 2$  matrix, as an example. A detailed explanation using this a drawing is as follows: the horizontal axis in the drawing allocates beforehand numbers representing the alphanumeric data such as characters, symbols and signs

which can be used, and the vertical axis allocates level numbers for density gradations as quantized levels, arranged in a matrix which can represent each gradation.

5       [0009] The alphanumeric information to be incorporated is converted to binary bit strings such as ASCII codes. The original image is also quantized to digital gradation numbers which can be displayed in a dither matrix. The quantization level indicates, for  
10       example, the number of logical values "1" in the matrix. In this case there is a pattern in which only the numbers shown on the horizontal axis show the same densities corresponding to quantization level. The sequence on the horizontal axis is suitably arranged to  
15       correspond to the alphanumeric data.

      [0010] In this connection, when three pixel densities are taken from the original image, when the quantized level is 3 there are four ways of arranging three "1"s in a 2 x 2 matrix, as indicated in the  
20       fourth line of Figure 5, and the gradation represented will be the same whichever of these is selected; however, when the number corresponding to the alphanumeric data to be incorporated here is 2, the matrix in the column in position 2 on the horizontal  
25       axis, i.e. in the 4 x 3 matrix, is output as the dither matrix for the pixel in question. A dither image is obtained by applying this procedure to all of the pixels in the original image, and this can be considered equivalent to modulating the density  
30       information for the original image with alphanumeric information.

      [0011] When decoding images with data incorporated as above, the number "2" which represents the given alphanumeric data is derived from the number of "1"s in  
35       the dither matrix, and their arrangement, with reference to the same matrix as in Figure 5, and the desired alphanumeric data are obtained in accordance with the same coding described previously. JP 1-292965 A and JP 2-266390 A, etc., propose similar methods.

[0012] However, with this method, for example, since a few bits for the tone (gradation) of 1 pixel in the original image are changed into a 4 x 4 binary pattern, i.e., 16 bits, there is a problem that the overall amount of information is increased approximately two-fold compared with the original image. There is also the problem that both when a dither image of the original image is produced spontaneously without incorporating diverse information and when a dither image is produced incorporating information, a deterioration in image quality is visually perceptible due to the nature of the dither method for arranging monochrome bit patterns using visual characteristics; and in response to this, a proposal for incorporating information in images without increasing the quantity of information or deterioration in image quality is presented in JP 4-248690 A.

[0013] In this proposal an identification code unique to an ID cardholder can be hidden without adversely affecting image quality, while diminishing the overall quantity of information, since set information unique to the ID cardholder above is embedded therein by employing the redundancy of the representative values of pixels within blocks when block coding digitalized facial image data. This prior example is explained in detail below.

[0014] In the information embedding procedure the digitalized image is first divided into arbitrary blocks. At this time, as in the previous example, a plurality of patterns exist for representing one item of information, due to the redundancy of the image data. Even if the data in these blocks are altered to some extent, there will be a pattern such that the difference is imperceptible to the human eye. And the aforementioned identification code is embedded in the different patterns corresponding to the above blocks by using this property. When embedding, an image is first divided into 4 x 4 blocks.

[0015] Next, the representative values of the blocks are calculated by the following procedure. Initially the average values inside the blocks are calculated by

5                     $E(j) = \sum \rho(x) / 16$                     ..... (1)

$E(j)$ :        Average value

$\rho(x)$ :        Value of each pixel

$j$  :            Block number

Next, taking the pixel set inside the block as  $\Delta$ , the  
10 set  $\Delta$  is divided into two sets,  $\Delta_1$  and  $\Delta_2$  with

$E(j) < \rho(x)$

or

$E(j) > \rho(x)$

Then the average values for the pixels in the two sets  
15 are calculated by the two equations

$E_1(j) = \sum \rho(x) / (\#\Delta_1)$  ..... (2)

$x < E(j)$

and

$E_2(j) = \sum \rho(x) / (\#\Delta_2)$  ..... (3)

20         $x > E(j)$

The average values for the pixels in the two sets are represented here by the following 8 bits.

[0016]

25         $E_1(j)$  ..... 10011010

$E_2(j)$  ..... 01010111

[0017] When there is information to be embedded, for example 4-bit information to embed, this 4-bit information is embedded by dividing it into two bits  
30 each as the two low order bits of the average values  $E_1(j)$  and  $E_2(j)$  for the pixels in the two sets above. In other words, bit replacement is performed on the two low order bits. These are output as the representative values of the blocks.

35        [0018] Restoration of the embedded information is performed as follows. First, the printed image output in the procedure above is read and digitalized. Then, the identification code is read from this digitalized image, and is converted back into alphanumeric

information.

[0019] It is claimed that with this method it is possible to embed a code in an image without an increase in the amount of information and without any  
5 major degradation of image quality.

[0020] In addition, JP 2-72768 A, JP 4-310057 A, etc., make related proposals, and JP 1-286674 A, JP 3-238969 A and JP 4-248771 A are examples in which run length coding is used.

10 [0021] These cited proposals are effective means in relation to digital gradation images produced using binary dot matrix dither methods and the like. However, in recent years facial photographs for ID cards have generally been printed by means such as thermal  
15 printers using density gradation or area gradation.

[0022] In these methods, dots differing in density or area ratio are arranged on coordinate points specified by the resolution in pixels; gradation is decided solely by the density or area ratio of each  
20 pixel, and they do not give a plurality of patterns showing the same gradation, as in the case of the dither method which accomplishes area gradation with a plurality of pixels as indicated in Figure 5. Even if the densities or area ratios were output modulated with  
25 embedded information, although demodulation would be possible if read electronically as digital image data, the embedded information could not be read from a final image printed on an ID card or the like.

[0023]

30 **[Problem which the invention is intended to solve]**  
The present invention addresses problems such as that above, and the object thereof is to provide a method for superimposing and printing diverse kinds of hidden information on an image printed with halftone dots on  
35 an ID card, and to provide a method for reproducing, from an image printed on the ID card, information superimposed on the image.

[0024]

**[Means for solving the problem]** The present

invention is an invention for solving the above-mentioned problem. The 1st invention in the present invention is a method for producing ID cards, characterized in that, in a method for producing ID  
5 cards whereby ID cards are produced by an image processing device provided with means for superimposing diverse information on halftone images, there is an image data encoding means which encodes portrait image data such as a facial photograph printed on a card used  
10 as an identification card or the like and a diverse information encryption means which encrypts diverse information, and a diverse information superimposition means which superimposes the aforementioned diverse information on the image data is further installed, and  
15 the diverse information is superimposed on the facial photograph by printing the aforementioned diverse information, hidden, on the image.

[0025] The present invention is also a method for producing ID cards characterized in that in the method  
20 for producing ID cards of the first invention the aforementioned image data coding means resolves input images into detailed pixels and describes each of these pixels by position data and density data.

[0026] The present invention is also a method for  
25 producing ID cards characterized in that in the method for producing ID cards of the first invention the aforementioned diverse information encryption means carries out processes such as coding and data compression, and can alter the data array in image  
30 units by selecting the encryption formats such as code format and data compression method.

[0027] The present invention is also a method for producing ID cards characterized in that in the method  
for producing ID cards of the first invention the  
35 aforementioned diverse information superimposition means superimposes the diverse information on the facial photograph by allocating logical values by shifting the position data for pixels described by position and density data by the image data coding

means by a given amount in accordance with pre-specified allocation rules, and printing the diverse information, hidden, on the original image.

[0028] The present invention is also a method for  
5 producing ID cards characterized in that in the method for producing ID cards of the first invention the aforementioned logical values are allocated by altering the superimposition format by image units, by arbitrary selection of the direction of pixel position shift for  
10 data superimposition.

[0029] Next, the second invention in the present invention is a method for producing ID cards characterized in that in the method for producing ID cards of the first invention printing parameter data  
15 such as the arbitrarily selected encryption format and direction of pixel position shifts are printed superimposed on the image in advance of the diverse information.

[0030] Next, the third invention in the present  
20 invention is a method for producing ID cards characterized in that in the method for producing ID cards of the first invention or second invention superimposed information from an image printed on an ID card on which diverse information has been superimposed  
25 is detected by comparing the results of calculation of values for the coordinates of pixel centres with a reference coordinate plane, and decoding by assessing the direction of the pixel position shifts in accordance with pre-specified coding rules, which are  
30 also printed superimposed on the image like the diverse information.

[0031] Next, the fourth invention in the present invention is a method for producing ID cards characterized in that in the method for producing ID  
35 cards of the first to third invention the diverse information printed superimposed on the image of the facial photograph of an ID card is personal information about the person who is in the photograph.

[0032] Next, the fifth invention in the present

invention is a device for producing ID cards, characterized in that, in a device for producing ID cards which has the image processing device provided with means for superimposing diverse information on  
5 halftone images, there is an image data encoding means which encodes portrait image data such as a facial photograph printed on a card used as an identification card or the like and a diverse information encryption means which encrypts diverse information, and a diverse  
10 information superimposition means which superimposes the aforementioned diverse information on the image data is further installed, and the diverse information is superimposed on the facial photograph by printing the aforementioned diverse information, hidden, on the  
15 image.

[0033] By the method for producing ID cards of the first invention above it is possible to print aforementioned diverse information, hidden, in an image; moreover, in the method for producing ID cards  
20 of the first invention above the aforementioned image data coding means resolves input image into detailed pixels and each of the pixels is described by position and density data, and the diverse information encryption means carries out processing such as coding  
25 and data compression and can alter the data string by image units by selecting the encryption formats such as the code format and data compression method.

[0034] In addition, in the method for producing ID cards of the first invention above, the diverse  
30 information superimposition means which superimposes the diverse information on the image data superimposes the position data of the pixels described by position data and density data beforehand by the aforementioned image data coding means, hidden, on the original image,  
35 by allocating logical values by means of shifts of given amounts in accordance with pre-specified allocation rules.

[0035] Next, in the method for producing ID cards of the second invention above, by arbitrarily choosing



the direction of the pixel position shifts for data superimposition, the logical value allocation rules can alter the superimposition format by image units, and enable printing parameter data such as the arbitrary  
5 selected encryption format and direction of pixel position shifts to be printed superimposed on the image, in advance of personal information.

[0036] Next, according to the method for producing ID cards of the third invention above, when reading,  
10 detection of the superimposed information from the printed image on an ID card on which the diverse information has been superimposed is carried out by comparing the results of calculation of values for the coordinates of the centres of the printed pixels with a  
15 reference coordinate plane, enabling decoding by assessing the direction of pixel position shifts in accordance with the previously specified coding rules, which are printed superimposed on the image like the diverse information.

[0037] Next, according to the method for producing ID cards of the fourth invention above, in the method for producing ID cards of the first to third invention above, the diverse information printed superimposed on the image of the facial photograph of the ID card is  
25 specific information such as personal information about the person in the photograph; therefore, the aforementioned specific information printed superimposed can function to prevent forgery and improve performance as regards security.

[0038] Next, with a device for producing ID cards of the fifth invention it is possible to superimpose diverse information hidden in facial photographs, since there is an image data coding means which encodes image data of portrait images such as facial photographs and  
35 a diverse information encryption means which encrypts diverse information, and a diverse information superimposition means is further installed, which superimposes the aforementioned diverse information on the image data.

[0039]

**[Mode for carrying out the invention]**

Fundamentally, the focus of the present invention is the landing errors of halftone dots as pixels. For example, in a device such as a laser printer which prints images by light scanning, an optical scanner such as a polygon scanner or Galvano, or resonance type scanner, is used as the scanning system.

[0040] However, electric motors are mainly used to drive these scanners, and no matter how precisely they are controlled, there are positional errors, such as rotational variation. In addition, in printers which have a subsidiary scanning device which transports the printing medium perpendicular to the scanning line, in addition to the main scanning equipment which scans along the scanning line, pixel position errors are also generated by transport errors.

[0041] In other word, any printed image will include noise, called pixel landing errors, relative to the original image, which depend on the fluctuations and/or precision of the output device.

[0042] Although these show degradation of image quality, they do not cause a problem provided that the fluctuating noise is not perceptible.

[0043] Accordingly, completely different information which was not intentionally included in the original image is superimposed on the image by adding diverse information which is not readily perceived by the human eye, as directional position shifts in accordance with the binary or higher values for the information to be imposed on each pixel, mechanically or electrically controlling the changes in pixel position to a degree that will not affect human vision.

[0044] The procedure of superimposing diverse information on an image in a method for producing ID cards of the first to fourth invention in the present invention is described below. The device for producing ID cards of the fifth invention of the present invention will also be explained in sequence during the

explanation of this method.

[0045] Initially, the original image is converted to digital image data. This is carried out by bit string generation of data showing given gradation numbers representing pixel position data (x,y) for where the pixel is located in the image, and density levels.

[0046] The pixel position data (x,y) here are coordinate values representing the centres of the pixels on the x-y rectangular coordinate plane of the pixels in question. The values of the gradation bit string, on the other hand, do not participate in the superimposition of diverse information in the present invention, and in the case of 256 tones, 8 bits are allocated.

[0047] The diverse information here is text data described by character codes or the like. These text data are digitalized and encrypted by encryption rules, such as binary code, ASCII code or JIS code, or a special code table, and further processing such as data compression etc., if necessary, to form a bit string.

[0048] Then, each bit of this text data is added to the position data (x,y) for the respective pixels in the image. When logical values of "0" or "1" for the text data bits are added to the pixel position data (x,y), the logical values of the text data and the shifts in the pixel position data (x,y) are matched by fixed rules selected from pixel shifted states as shown in Figure 2.

[0049] Figure 2 is a drawing explaining the method of the present invention for superimposing diverse information on image data. In Figure 2, pixels are shown by the shaded circles. To present one example of the shift rules here, in the example of superimposition shown in Figure 2 (b), the rule is

Logical value "0" =  $x - a$  .... (4)

Logical value "1" =  $x + a$  .... (5)

a: The specified shift amount

However, it is also specified that the value of

"a" is less than  $1/2$  of the gap to the adjoining pixels, and that the shift is within the dimensions (pixel) allocated to individual pixel position data.

[0050] As indicated in Figure 2(a), it is possible  
5 to have shift rules with only x shifts, only y shifts, or a combination of both x and y shifts. Many shift rules exist and the correspondence between the direction of the shift, and the logical value can also be reversed.

10 [0051] A set of shifted states is selected from these shift rules, and image data are modulated by the shifts in the pixel position data. At this time, pixels on which no diverse information is superimposed maintain the values for pixel position data (x,y)  
15 generated from the original image, as shown on the left side of Figure 2(a).

[0052] The lower row of Figure 2(b) shows an example of part of a pixel string modulated only along the x axis, using ASCII codes. The positions of each  
20 pixel are shifted, and the bit string is superimposed using the correspondence relationship between the direction of the position shift direction and the logical value under the shift rules at the top of Figure 2(b). The drawing illustrates an example in  
25 which a bit string formed in ASCII code of the in image data for alphanumeric character "5" is the information superimposed on the image.

[0053] Figure 3 is a drawing explaining the mode in which diverse information is superimposed on an  
30 image according to the present invention. As shown in Figure 3, the selected shift rules are incorporated in a pre-specified position, such as the header of the image data as format designating information (30), together with other printing parameters, in advance of  
35 modulation with separate information under the shift rules uniformly specified beforehand.

[0054] Next, superimposition processing is achieved in accordance with the selected shift rules, by shifting the positions of the pixels of the image in

the region for printing individual information, in a region other than the region where the format designating information (30) is printed, for the main information to be superimposed, as personal information (31). No increase is produced in the amount of image data as a result of this data superimposition process. The image data in which pixel position has been modulated by this diverse information is printed on the ID card by a plotting device such as a thermal printer.

10       [0055] In order to show the reference position for reading at the time of image printing, additional data showing coordinate axes, such as a printed scale (33) shown in Figure 3, can be printed in the perimeter (32) of the original image.

15       [0056] Reading of the images printed on the ID cards is performed by a high-resolution image capture device.

20       [0057] From the read image, centre coordinates of each pixel are computed for all the relevant pixels, with reference to the coordinate axes mentioned above.

      [0058] Next, the directions of pixel position shifts are assessed by comparing the results of calculation of pixel centre coordinates with a reference coordinate plane.

25       [0059] After this, the format designating information (30), previously uniformly specified at the head of the image and recorded superimposed on the image, is decoded. The separate information is decoded to data strings in binary format in accordance with the shift rules in the printing parameters included in this format designating information (30). Then these data strings are converted back into alphanumeric characters, etc., in accordance with the encryption rules, which are among the printing parameters mentioned above. The result of the process is the isolation from the image data of the diverse information superimposed thereon.

35       [0060] By this means it is possible to superimpose diverse information onto halftone images printed on ID

cards, and isolate the diverse information from the image on the card.

[0061] The primary objective of specification in an ID card is to specify the card owner; therefore a  
5    portrait image such as a facial photograph will be adopted as the original image.

[0062] It is also desirable that the diverse information superimposed, hidden, in the facial photograph is personal information (specific  
10    information) relating to the person in the photograph.

[0063] In addition, in order to secure reliability as an ID card, a constitution is possible whereby part of the personal data printed superimposed on the image data as mentioned above can be compared with a code  
15    printed on a magnetic strip on the same ID card, so as to verify that it is the right card.

[0064] Furthermore, security is further improved by a constitution such that the separate information on aforementioned ID cards can be compared against  
20    information accumulated in a system database.

[0065]

**[Examples]** A specific example of the present invention is described in detail below, with reference to the drawings.

25    [0066] <Example 1> Figure 1 is a block diagram showing an example of the ID card issue management device applying the method of the present invention for superimposing diverse information on a facial image. The ID card issue management device shown in Figure 1  
30    is equipped with a data printing device (1) and a playback device (2) and when an original image (20) (personal facial photographic image) and personal data (21) (specific information; diverse information) corresponding thereunto are input, the personal data  
35    (21) are superimposed on the original image (20) by the printing device (1), and the results of this superimposition are output as an image (22) printed on an ID card, not shown in the drawing.

[0067] The playback device (9) reads the image

(22) printed on the ID card, isolates the image data and superimposed personal data (21) from this printed image (22), and plays them back and authenticates the person or verifies personal information, or assesses  
5 the authenticity of the ID card, using this isolated and played back personal information.

[0068] The data printing device (1) is equipped with an image input component (3) in order to read the original image (20), and a coding component (4), and a  
10 code input component (5) in order to read the personal data (21), and an encryption component (6), and a printing designating component, and a data superimposition component (7) linking the image input component (3), and an image output component (8).

15 [0069] When the original image (20) and personal data (21) are input, a halftone image data file with the personal data (21) superimposed, hidden, in the original image (20) is created, and output to a plotting device for printing on ID cards, not shown in  
20 the drawing.

[0070] The image input component (3) is provided with the CCD camera and line sensor, etc., and after it has read and digitalized an original image (20), such as a live image or photograph, the result is  
25 transmitted to the coding component (4). The image input component (3) here may be provided with a storage device for retaining the read image.

[0071] The coding component (4) converts the original image (20) into halftone image data which has  
30 position data for each pixel and density data which includes gradation information for every pixel. The conversion is carried out by bit string generation of given gradation numbers representing the pixel position data (x,y), showing the location of the individual  
35 pixels in the image, and density levels.

[0072] The pixel position data (x,y) here are coordinate values representing the centres of the pixels in question on an x-y rectangular coordinate plane. The values of the gradation bit strings, on the

other hand, do not participate in superimposition of diverse information in the present invention, and in the case of 256 tones 8 bits are allocated. This conversion is carried out for all pixels and an image data file is created.

[0073] In ID cards, in general, a portrait image such as a facial photograph will be used as the original image (20), and the personal data (21), which is information confirming the identity of the person in the original image (20), is information specific to the person in the original image (20).

[0074] Besides the standard alphanumeric personal information such as name, sex, and age, biological information such as a coded signature or fingerprint, for example, can be used as the personal data (21) in this example 1. Moreover, image data such as a fingerprint image or image of the person taken from the side or behind, can be used.

[0075] Before reading the personal data (21), the format designating information (30) is established in the printing format designating component (16).

[0076] The format designating information (30) is information which shows the file format of the personal data; and the printing parameters are included in this format designating information (30).

[0077] Printing parameters which can be included in this format designating information (30) include shift direction designation as a shift rule designation, logic value allocation designation of which logical value corresponds with which shifted state, colour designation in the case of coloured images, deciding which of the colours Y (yellow), M (magenta) and C (cyan) or B (blue), G (green) and R (red) to modulate, allocation of the encryption rules for the personal data (21), such as a binary format, JIS code, an ASCII code or other special encryption method, for example, and whether or not there is data compression, etc. Information on the coordinates of the start of recording of personal data and the direction



or recording, and on the data format of the recorded data, is also included.

[0078] The personal data (21) are read in the code input component (5) as digital data supplied on a floppy disk or the like. As mentioned above, in the encryption component (6), the input personal data (21) are digitalized under the encryption rules specified together with the printing parameters in the format designating information (30) and then encrypted, to create a code data file.

[0079] The data superimposition component (7) makes the correspondence between the position data for each pixel in the image data file converted from the original image by process described above, and the bit strings of the code data file, and modulates them under the shift rules discussed in detail above.

[0080] Examples of shift rules for modulating the pixel position data are presented in Figure 2 (a)-(e). Figure 2(a) shows a printed pixel  $P_i$  (original image) in a pixel frame  $P_f$ , illustrating, for example, the case when this printed pixel  $P_i$  is present in the centre  $O$  of the pixel frame  $P_f$ .

[0081] Figure 2(b) shows the eight shifted states that a printed pixel  $P_i$  can take when the printed pixel  $P_i$  is in the pixel frame  $P_f$  in the original image (20), or when a printed pixel  $P_i$  in a different image is moved in position from the centre of the pixel frame by  $1/4$  pixel dimension unit by personal data (21) as diverse information.

[0082] From the shifted states which can be adopted by the shift rules, two shifts are selected to correspond to the logical value "0", shown in equation (4) above and in Figure 2(c), and the logical value "1", shown in equation (5) above and in Figure 2(d).

[0083] Probability calculations show that the number of different combinations of positions that can be adopted by two printed pixels  $P_i$  in the aforementioned original image (20) or a different image, shifting the positions of each of the pixels  $P_i$

eight times within the pixel frame Pf as in Figure 2(b), taking logical reversal into account, is  $8C_2 \times 2 = 56$ . Here, with a practical shift distance of  $\pm 1/4$  of a pixel dimension ( $1/2$  the distance between pixels), 32  
5 shift pairs exist. Shift rules to modulate the image data are selected from these shift pairs.

[0084] The shift rules selected from the shift pairs of two printed pixels Pi which carry out shifts changes as shown in Figure 2(b), are uniform pre-  
10 specified shift rules, constituted by making a decision such as, for example, a lateral left shift for logical "0" and right shift for logical "1", as shown in formula (4) above and Figure 2(c) and Formula (4) above and Figure 2(d), and are incorporated at the head of  
15 the image data, as shown in Figure 3, as format designating information (30), together with other printing parameters, in advance of modulation by the encoded data.

[0085] Shift rules for superimposing this format designating information (30) can also be established for each system used.

[0086] After this, superimposition processing is achieved adjoining the region where the format designating information (30) is printed, by carrying  
25 out position shifts on all of the pixels by the main superimposed information as personal information (31), in accordance with the selected shift rules.

[0087] With a set-up such that a  $256 \times 256$ -pixel image is plotted with the dimensions of the pixel frame Pf being an  $80\text{-}\mu\text{m}$  square, it is possible to incorporate  
30 a maximum of approximately 8 kilobytes of data into the surface of an ID card approximately  $20\text{ mm} \times 20\text{ mm}$ , since 1-bit of data can be superimposed to 1 pixel. This rivals the storage capacity of an ID card.

[0088] The image output component (8) creates an  
35 output image data file with the coded data superimposed on the original image by the data superimposition component (7), and outputs it to a plotting device not shown in the drawing. These output image data are

printed on an ID card by a plotting device such as a thermal printer. In the present example, a semiconductor laser plotting device using a galvano scanner as the scanning optical system was used. The reason for  
5 using a semiconductor laser plotting device in the present example is that there are the advantages that resolution is high, modulation of energy exposure intensity is easy, and all positioning can be performed with high degree of accuracy.

10 [0089] In order to show the reference position for reading at the time of image printing, additional data showing coordinate axes, such as a printed scale (33) shown in Figure 3, can be printed in the perimeter (32) of the original image. For printing these references, a  
15 mark other than a printed scale (33) in accordance with the registry guide, in addition to a printed scale (33), or a mark such as a lozenge diagram, for example, can be plotted.

[0090] Reading of the image printed on the ID card  
20 is performed by an image reading component (9) equipped with a high-resolution image capture device. In the personal-data detecting component (10) the coordinates of the pixel centres are computed on the basis of the coordinate axes printed in the perimeter of the printed  
25 image (22) mentioned above, for all the pixels on which code data have been superimposed in the printed image (22) read in the image reading component (9).

[0091] Next, the directions of the pixel position shifts are assessed by comparing the results of  
30 calculation of values for the coordinates of pixel centres with a reference coordinate plane. After this, the contents of the format designating information (30), uniformly specified beforehand as being printed superimposed at the head of the image, are decoded by  
35 the code playback component (11).

[0092] The separate data (21) are decoded to a data string of a binary format in accordance with the shift rules in the printing parameters contained in this format designating information (30). This data

string is further converted back into alphanumeric strings, etc., in accordance the encryption rules, which are one of the printing parameters mentioned above. This achieves isolation of the personal data  
5 from the image data read in the printed image (22) on which it was superimposed.

[0093] By this means it is possible in practice, in the case of halftone portrait images printed on ID cards, to superimpose personal data on the person shown  
10 in the image, and to isolate the diverse information from the image on the card.

[0094] In addition, in order to guarantee reliability as an ID card, the personal data (21) printed superimposed on the image data as described  
15 above are constituted so as to enable comparison with magnetic information.

[0095] For example, a personnel number or personal identification number or the like is printed as a magnetic code (23) on a magnetic strip on the same ID  
20 card as the facial image, and the magnetic code (23) is input from a data input component (12) constituted from a magnetic card reader or the like and extracted in a code extracting component (13). It is constituted such that the personal code extracted from the magnetic code  
25 (23) can be compared with part of the personal data (21) read from the image, to check that it is a right card.

[0096] Moreover, security is further improved by a constitution enabling comparison of the personal data  
30 (21) on an aforementioned ID card against information accumulated in a system database (15).

[0097] Figure 4 shows flow charts for the operations of superimposing diverse information on a facial image and isolating the same according to the  
35 present invention: Figure 4(a) is the operation flow chart for processing in the printing device (1), and Figure 4(b) is the operation flow chart for processing in the playback device (2).

[0098] The routines for superimposing diverse

information such as personal information in image data, and the routine for isolating the diverse information from a printed image on which diverse information is superimposed, in this example 1 are described simply  
5 below, with reference to Figure 4 (a)-(b).

[0099] The superimposition routine for superimposing diverse information such as personal information on image data is described using Figure 4(a). Facial image is used here as the image data, and  
10 personal data once again is used as the diverse information.

[0100] Step 100: First, the image data from the original image is introduced.

Step 101: Next, the original image (20) is  
15 converted to digital data by generating density data, which is bit strings of data showing the given gradation numbers representing pixel position data (x,y) for the positions of each pixel in the image, and density levels.

20 Step 102: At this point it is decided whether or not personal data are to be superimposed on the facial image. When personal data are not to be superimposed on the facial image, the reply is NO, and the data are released from this routine.

25 Step 103: When personal data are to be superimposed on the facial image, the reply is YES, and the format by which the personal data are to be superimposed is designated. Having finishing printing format allocation, a format designating information  
30 file is created, and incorporated at the head of the facial image data by the specified shift rules.

Step 104: After this, personal data are read and encrypted (coded input).

35 Step 105: Next, based on the designated printing format, the pixel position data are sequentially modulated with the logical values of the bit strings of these personal data, by the procedure which has already been described in detail.

Step 106: After performing modulation processing

by position data shifts for all of the individual data bits, the routine for superimposing personal data on image data is complete.

[0101] The routine for isolating personal  
5 information from an image printed on an ID card is explained using Figure 4(b).

Step 110: First, the printed image is read.

Step 111: The pre-specified coordinate references are computed from the read image.

10 Step 112: The centre coordinates of each pixel are computed for all pixels in the read image on which diverse information has been superimposed, on the basis of the coordinate axes mentioned above, and the personal data superimposed on the facial image are  
15 detected by assessing the directions of pixel position shifts by comparing the results of calculated values for the coordinates of the pixel centres with a reference coordinate plane.

Step 113: After this, the printing format  
20 specified uniformly beforehand and printed superimposed on the image at the head of the image is played back. The personal data are decoded to binary data strings in binary format in accordance with the shift rules of this printing format.

25 Step 114: These data strings are further converted back into data strings such as alphanumeric characters in accordance with the encryption rules which are among the printing parameters mentioned above. At this point the process of isolating the superimposed diverse  
30 information from the image data is complete. The personal information has a wide range of applications, depending on the contents printed, beginning with personal authentication, and including medical and welfare applications and the like.

35 Step 115: Finally, codes separately printed on the magnetic strip of the ID card are read.

Step 116: These are compared with some of the personal data played back in step 114, to assess the authenticity of the card.

Step 117: The results of the assessment are output and the assessment is complete.

[0102]

**[Effects of the Invention]** The ID card production method and production devices of the present invention, as mentioned above, by inputting portrait image data such as a facial photograph and resolving it into fine pixels, and encoding each of the pixels constituting the image data so that they are described by position data and density data, and allocating the logical values for the diverse data to be superimposed by digitalizing the pixel position data after shifting the pixel positions by given amounts in accordance with preset allocation rules, provide a method which has hitherto never been achieved practically for hiding personal information in an image in a halftone image, in an ID card issue management device provided with means for superimposing diverse information onto halftone images.

[0103] Moreover, the fact that it is possible to select a large variety of allocation rules decreases the possibility of illegal reading and decoding of the data.

[0104] In addition, in order to guarantee reliability as an ID card, the capacity for individual authentication is improved and security is further improved by comparing part of the data printed by superimposition on the image data as mentioned above, such as a personnel number or personal identification number, for example, with data printed as a magnetic code on a magnetic strip on the same ID card, to assess the authenticity of the ID card.

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Figure 1]** is a block diagram showing an example of an image printing and playback device applying a method for superimposing diverse information on a facial image according to the present invention.

**[Figure 2]** is a drawing describing the method for superimposing diverse information on image data

according to the present invention.

**[Figure 3]** is a drawing describing the mode of superimposition of the diverse information on the image according to the present invention.

5 **[Figure 4]** is operation flow charts for superimposing information on a facial image and isolating the information according to the present invention.

**[Figure 5]** is a descriptive drawing showing an example of the prior technique.

10 **[Key]**

Pf ... Pixel frame; Pi ... Printed pixel; O ... Centre of pixel frame

1 ... Printing device; 2 ... Playback device;

3 ... Image input component; 4 ... Coding component;

15 5 ... Code input component; 6 ... Encryption component;

7 ... Data superimposition component;

8 ... Image output component;

9 ... Image reading component;

10 ... Personal-data component;

20 11 ... Code playback component; 12 ... Data input component

13 ... Code extraction component;

14 ... Code comparing component; 15 ... Database;

16 ... Printing format designating component;

20 ... Original image; 21 ... Personal data;

25 22 ... Printed image; 23 ... Magnetic code

30 ... Format designating information;

31 ... Personal information;

32 ... Original image component;

33 ... Printed scale

30



Fig. 1

[Key]

21 Personal data	20 Original image	30 Format designation information
5 Code input component	3 Image input component	16 Printing format designation format
6 Encrypting component	4 Coding component	
	7 Data superimposition component	
	8 Image output component	
1 Printing device		

23 Magnetic code	22 Printed image
------------------	------------------

12 Data input component	9 Image reading component	
	10 Individual data detecting component	
13 Code extracting component	11 Code playback component	15 Database
	14 Code comparison component	
2 Playback device		

5 Fig 2

Logical value "0"

Logical value "1"

Bit string

10 ASCII code

Alphanumeric data

Fig. 3

15

Fig. 4

[Key]

(a)	(b)
Code superimposition routine	Code isolation routine
S100 Introduce image data	S110 Read image
S101 Convert to position/density data	S111 Detect coordinates
S102 Superimpose data?	S112 Detect alphanumeric codes
S103 Designate printing format	S113 Play back printing format
S104 Input codes	S114 Play back alphanumeric codes
S105 Modulate position data	S115 Input comparison information
S106 All coding complete?	S116 Compare alphanumeric codes
End	S117 Assess
	End

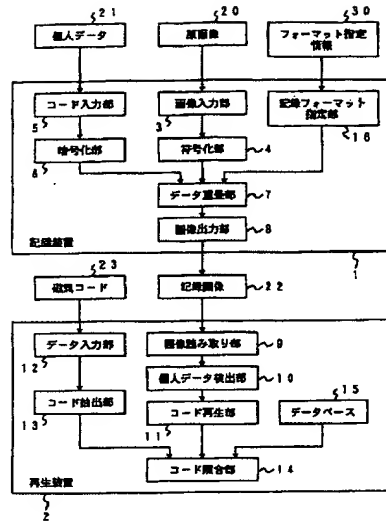
5 Fig. 5

Alphanumeric data

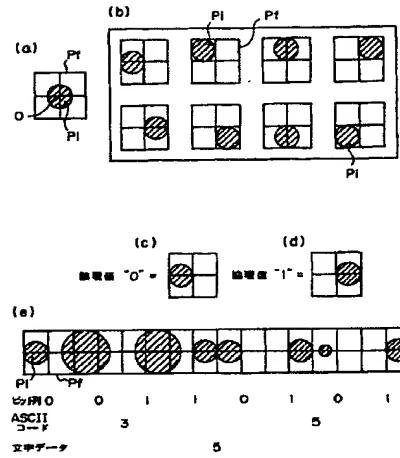
Quantized levels

Output

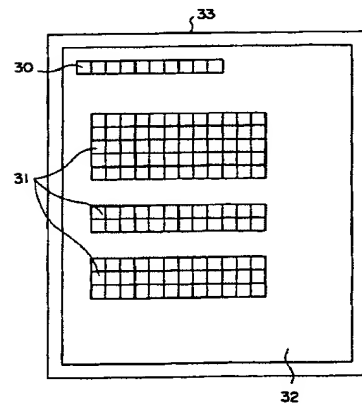
【図1】



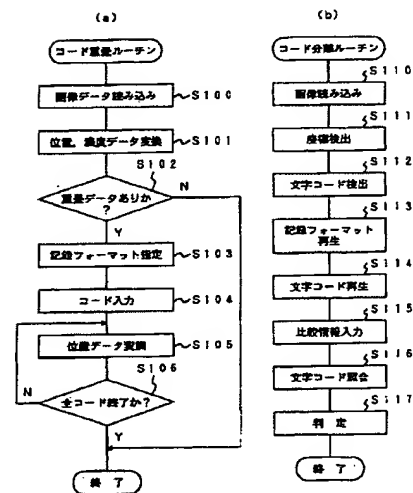
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

